

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-271740

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/1333
 G09K 19/02
 G02B 5/20
 G02F 1/1335
 G02F 1/136

(21)Application number : 10-070070

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

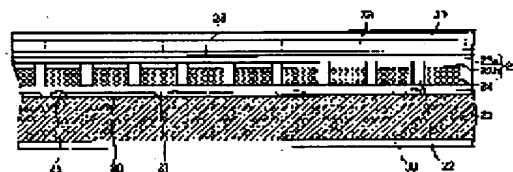
(22)Date of filing : 19.03.1998

(72)Inventor : OGAWA KAZUFUMI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL DEVICE, AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the manufacturing process of the liquid crystal device and liquid crystal display device, to lower the manufacture cost, and to make them lightweight.
SOLUTION: On a glass substrate 21, support members 22 and a filmy resin film 23 supported by the support members 22 are provided and between the glass substrate 21 and resin film 23, a liquid crystal layer 24 in which liquid crystal is charged is formed. The support members 22 and resin film 23 are formed by polymerizing and curing a photopolymerizing monomer or oligomer as a photosensitive polymer by irradiation with ultraviolet rays. The resin film 23 is formed, more in detail, of a 1st resin film 23a and a 2nd resin film 23b formed by performing the irradiation with ultraviolet rays twice. For the ultraviolet-ray irradiation for forming the 2nd resin film 23b, ultraviolet rays which are polarized in a specific direction are used to constitute a TN type liquid crystal display device which has liquid crystal molecules twisted by 90° between the glass substrate 21 and resin film 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3349946

[Date of registration] 13.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-10782

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 13.06.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑤

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-271740

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	FI
G 0 2 F 1/1333	5 0 5	G 0 2 F 1/1333 5 0 5
C 0 9 K 19/02		C 0 9 K 19/02
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20 1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	G 0 2 F 1/1335 5 0 5
1/136		1/136

審査請求 未請求 請求項の数71 OL (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平10-70070

(22)出願日 平成10年(1998)3月19日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 小川 一文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

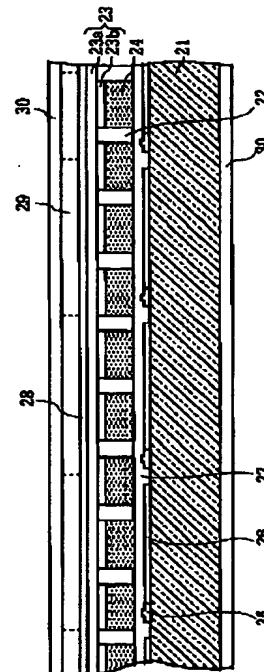
(74)代理人 弁理士 大前 要

(54)【発明の名称】 液晶表示装置および液晶装置、並びにこれらの製造方法

(57)【要約】

【課題】 液晶装置および液晶表示装置の製造工程の簡略化、製造コストの低減、および軽量化を図る。

【解決手段】 ガラス基板21上に、支持部材22、および支持部材22に支持されたフィルム状の樹脂膜23が設けられるとともに、上記ガラス基板21と樹脂膜23との間に液晶が封入された液晶層24が形成されている。上記支持部材22および樹脂膜23は、感光性プレポリマーである光重合性モノマーまたはオリゴマーが紫外線の照射によって重合硬化して形成されている。樹脂膜23は、より詳しくは、2回の紫外線の照射によってそれぞれ形成された第1の樹脂膜23aと第2の樹脂膜23bとから構成されている。第2の樹脂膜23bを形成するための紫外線の照射時には、所定の方法に偏光した紫外線が用いられることにより、ガラス基板21と樹脂膜23との間で液晶分子が90°ねじれたTN型液晶表示装置が構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも、画素電極、上記画素電極に接続されたスイッチング素子、および配向膜が形成された基板と、

感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、

上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】請求項 1 の液晶表示装置であって、さらに、

上記基板と上記樹脂膜との間に、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された支持部材が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 の液晶表示装置であって、

上記樹脂膜は、アクリレート系の物質を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】請求項 1 または請求項 2 の液晶表示装置であって、

上記液晶層は、ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】請求項 4 の液晶表示装置であって、

上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】請求項 1 または請求項 2 の液晶表示装置であって、

上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されるとともに、

上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に対向電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】請求項 6 の液晶表示装置であって、さらに、

上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に、カラーフィルタが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】請求項 7 の液晶表示装置であって、

上記対向電極は、透明導電膜から形成されるとともに、上記対向電極は、上記樹脂膜と上記カラーフィルタとの間、または上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】請求項 7 の液晶表示装置であって、

上記対向電極は、光を反射する材料から形成されるとともに、

上記カラーフィルタは、上記樹脂膜と上記対向電極との間に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】請求項 1 または請求項 2 の液晶表示装置であって、

上記基板には、さらに、共通電極が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】請求項 10 の液晶表示装置であって、

上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】請求項 10 の液晶表示装置であって、さらに、

上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に、カラーフィルタが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】請求項 12 の液晶表示装置であって、さらに、

10 上記樹脂膜と上記カラーフィルタとの間、または上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に、透明導電膜から形成された電極が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】請求項 12 の液晶表示装置であって、さらに、

上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に、光を反射する材料から形成された電極が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】画素電極、上記画素電極に接続されたスイッチング素子、および配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、

上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有する液晶表示装置の製造方法であって、少なくとも、上記基板上に、上記画素電極、上記スイッチング素子、および上記配向膜を形成する工程と、

上記基板上に、感光性プレポリマーと液晶とを含む混合体膜を形成する工程と、

30 上記混合体膜を上記基板と反対側から第 1 の波長の光で露光し、上記混合体膜中の感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記混合体膜の表面に樹脂膜を形成する樹脂膜形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 16】請求項 15 の液晶表示装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜中の所定の量の感光性プレポリマーを析出させて樹脂膜を形成するとともに、

40 さらに、上記混合体膜における所定の領域を第 2 の波長の光で選択的に露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを重合硬化させて、上記領域における上記基板と上記樹脂膜との間に支持部材を形成する支持部材形成工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 17】請求項 16 の液晶表示装置の製造方法であって、

上記支持部材形成工程は、上記混合体膜中に残っている所定の量の感光性プレポリマーを析出させて支持部材を形成するとともに、

50 さらに、上記混合体膜を上記樹脂膜側から第 3 の波長の

光で露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記樹脂膜の上記基板側に内面側樹脂膜を形成する内面側樹脂膜形成工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項18】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項19】請求項18の液晶表示装置の製造方法であって、

上記光重合性モノマーまたはオリゴマーは、アクリレート系の物質を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項20】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記液晶は、ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項21】請求項20の液晶表示装置の製造方法であって、

上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項22】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項23】請求項22の液晶表示装置の製造方法であって、

上記重合開始剤または増感剤は、ベンゾイル系の物質を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項24】請求項23の液晶表示装置の製造方法であって、

上記重合開始剤または増感剤は、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項25】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項26】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域の波長の光を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項27】請求項26の液晶表示装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含むとともに、

上記第1の波長の光は、波長が254nmの遠紫外線であることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項28】請求項16または請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、

上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

10 【請求項29】請求項16または請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記第2の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が上記第1の波長の光よりも小さい波長の光を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項30】請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、

20 上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行い、

上記内面側樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第3の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項31】請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が、上記第1の波長の光よりも小さく、かつ、上記第2の波長の光よりも大きい波長の光を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

30 【請求項32】請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、

上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むとともに、

上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長より短波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光し、

上記第2の波長の光として、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長より長波長の光を用い、相反則の条件で上記混合体膜を露光し、

40 上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長と、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長との間の波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項33】請求項32の液晶表示装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含み、

50 上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含み、

上記混合体膜は、さらに、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むとともに、
上記第1の波長の光に、波長が254nmの遠紫外線を用い、

上記第2の波長の光に、波長が365nmの紫外線を用い、

上記第3の波長の光に、波長が313nmの紫外線を用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項34】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、
上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に対向電極を形成する対向電極形成工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項35】請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、
上記内面側樹脂膜形成工程における第3の波長の光による露光が、偏光板を介して行われることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項36】請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、

上記対向電極形成工程は、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に透明導電膜を形成することにより、上記対向電極を形成する工程であるとともに、
さらに、上記対向電極形成工程の前または後に、上記樹脂膜上または上記対向電極上に、カラーフィルタを形成する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項37】請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、

上記対向電極形成工程は、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に光の反射膜を形成することにより、上記対向電極を形成する工程であるとともに、
さらに、上記対向電極形成工程の前に、上記樹脂膜上にカラーフィルタを形成する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項38】請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、

上記基板に共通電極を形成する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項39】請求項38の液晶表示装置の製造方法であって、

上記内面側樹脂膜形成工程における第3の波長の光による露光が、偏光板を介して行われることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項40】請求項38の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、

上記封止膜上にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項41】請求項40の液晶表示装置の製造方法で

あって、さらに、

上記カラーフィルタ形成工程の前または後に、上記樹脂膜上または上記カラーフィルタ上に、透明電極を形成する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項42】請求項40の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、

上記カラーフィルタ上に導電性の光反射膜を形成する工程を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項43】画像信号電極と走査電極とのうちの何れか一方、および配向膜が形成された基板と、
感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成され、上記画像信号電極と走査電極とのうちの他方が形成された樹脂膜と、

上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項44】請求項43の液晶表示装置であって、さらに、

上記第2の電極の上記樹脂膜側、または上記樹脂膜と反対側にカラーフィルタが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項45】配向膜が形成された基板と、
感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、

上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴とする液晶装置。

【請求項46】請求項45の液晶装置であって、さらに、

上記基板と上記樹脂膜との間に、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された支持部材が設けられていることを特徴とする液晶装置。

【請求項47】請求項45の液晶装置であって、さらに、

上記基板、および上記樹脂膜に、それぞれ透明電極が形成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項48】請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、

上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されていることを特徴とする液晶装置。

【請求項49】請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、

上記樹脂膜は、アクリレート系の物質を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項50】請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、

上記液晶層は、ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶装置。

【請求項51】請求項50の液晶装置であって、
上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含むことを特

徴とする液晶装置。

【請求項 5 2】配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、

上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有する液晶装置の製造方法であって、少なくとも、上記配向膜が形成された上記基板上に、感光性プレポリマーと液晶とを含む混合体膜を形成する工程と、上記混合体膜を上記基板と反対側から第 1 の波長の光で露光し、上記混合体膜中の感光性プレポリマーを露光面側に析出させ、重合硬化させて、上記混合体膜の表面に樹脂膜を形成する樹脂膜形成工程とを有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 3】請求項 5 2 の液晶装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜中の所定の量の感光性プレポリマーを析出させて樹脂膜を形成するとともに、

さらに、上記混合体膜における所定の領域を第 2 の波長の光で選択的に露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを重合硬化させて、上記領域における上記基板と上記樹脂膜との間に支持部材を形成する支持部材形成工程を有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 4】請求項 5 3 の液晶装置の製造方法であって、

上記支持部材形成工程は、上記混合体膜中に残っている所定の量の感光性プレポリマーを析出させて支持部材を形成するとともに、

さらに、上記混合体膜を上記樹脂膜側から第 3 の波長の光で露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記樹脂膜の上記基板側に内面側樹脂膜を形成する内面側樹脂膜形成工程を有することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 5】請求項 5 2 ないし請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、光重合性モノマーまたはオリゴマーを含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 6】請求項 5 5 の液晶装置の製造方法であって、

上記光重合性モノマーまたはオリゴマーは、アクリレート系の物質を含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 7】請求項 5 2 ないし請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記液晶は、ネマティック液晶を含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 8】請求項 5 7 の液晶装置の製造方法であって、

上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含むことを特

徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 5 9】請求項 5 2 ないし請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 0】請求項 5 9 の液晶装置の製造方法であって、

上記重合開始剤または増感剤は、ベンゾイル系の物質を含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 1】請求項 6 0 の液晶装置の製造方法であって、

上記重合開始剤または増感剤は、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 2】請求項 5 2 ないし請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第 1 の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 3】請求項 5 2 ないし請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記第 1 の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域の波長の光を用いることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 4】請求項 6 3 の液晶装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含むとともに、

上記第 1 の波長の光は、波長が 254 nm の遠紫外線であることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 5】請求項 5 3 または請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第 1 の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第 2 の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 6】請求項 5 3 または請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記第 2 の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が上記第 1 の波長の光よりも小さい波長の光を用いることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項 6 7】請求項 5 4 の液晶装置の製造方法であって、

上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第 1 の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第 2 の波長の光で露光することにより行い、上記内面側樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不

軌の条件で上記第3の波長の光で露光することにより行うことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項68】請求項54の液晶装置の製造方法であって、

上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が、上記第1の波長の光よりも小さく、かつ、上記第2の波長の光よりも大きい波長の光を用いることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項69】請求項54の液晶装置の製造方法であって、

上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むとともに、

上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長より短波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光し、

上記第2の波長の光として、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長より長波長の光を用い、相反則の条件で上記混合体膜を露光し、

上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長と、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長との間の波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項70】請求項69の液晶装置の製造方法であって、

上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含み、

上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含み、

上記混合体膜は、さらに、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むとともに、

上記第1の波長の光に、波長が254nmの遠紫外線を用い、

上記第2の波長の光に、波長が365nmの紫外線を用い、

上記第3の波長の光に、波長が313nmの紫外線を用いることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【請求項71】請求項54の液晶装置の製造方法であって、

上記内面側樹脂膜形成工程における上記第3の波長の光による露光が、偏光板を介して行われることを特徴とする液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、テレビジョンやコンピュータディスプレイ等に用いられる、ツイステッドネマティック（TN）型やインプレーンスイッチング

（IPS）型等の液晶表示装置、および上記液晶表示装置や、調光機能を有するブラインドガラス、液晶シャッターなどに適用される液晶装置、並びにこれらの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のTN型液晶表示装置は、一対のガラス基板が、スペーサを介して所定のギャップを形成するように貼り合わされ、上記ギャップに液晶（ネマティック液晶等）が注入されて液晶パネルが形成されるとともに、上記液晶パネルの両面側に偏光板が設けられて構成されている。上記ガラス基板の一方には、透明画素電極、および薄膜トランジスタ（TFT）が形成されている。他方のガラス基板には、赤緑青の微小なフィルタ群から構成されたカラーモザイクフィルタ、および透明共通電極が形成されている。また、上記各ガラス基板の透明画素電極、および透明共通電極上には、それぞれ配向膜が形成されている。これらの配向膜は、例えば各電極上にポリビニルアルコールやポリイミド溶液をスピナーにより塗布して被膜を形成した後、ラビングを行って配向処理することにより形成されている。上記のような液晶表示装置は、背面側からバックライトの光を照射するとともに、TFTを介して各透明画素電極に画像信号電圧を印加し、各画素に対応する液晶の光透過率を制御することにより、カラー画像が表示されるようになっている。

【0003】また、IPS型液晶表示装置等においても、電極の構成等は異なるが、一対のガラス基板の間に形成されたギャップに液晶が注入されて構成されている点は同様である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の液晶表示装置は、ガラス基板のギャップに液晶を注入する工程を必要とし、この工程に長時間を要するために、製造コストが高くつくという課題を有していた。具体的には、液晶表示装置のサイズにも依存するが、例えば10インチ型の液晶表示装置において、5μm程度のギャップに真空脱気により液晶を注入するためには2時間程度かかり、極めて製造効率が悪かった。

【0005】また、1対のガラス基板（すなわち2枚のガラス基板）を用いているために、重量の低減が困難であるという課題を有していた。この課題は、特に液晶表示装置を携帯用の機器に適用する場合に大きな欠点となる。

【0006】本発明は上記の点に鑑み、液晶注入工程を必要とせず、製造工程の簡略化および製造コストの低減を図ることができる液晶装置および液晶表示装置、並びにこれらの製造方法の提供を目的としている。また、容易に軽量化を図ることができ、携帯用の機器への適用にも適した液晶表示装置の提供を目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、液晶表示装置であって、画素電極、上記画素電極に接続されたスイッチング素子、および配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露

光により重合硬化して形成された樹脂膜と、上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴としている。

【0008】これにより、1枚の基板と樹脂膜との間に液晶が封止されているので、1対の基板の間に液晶が封止された液晶表示装置に比べて、軽量化を容易に図ることができ、携帯用の機器への適用にも適した液晶表示装置を得ることができる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1の液晶表示装置であって、さらに、上記基板と上記樹脂膜との間に、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された支持部材が設けられていることを特徴としている。

【0010】これにより、基板と樹脂膜との間隔、すなわち液晶層の厚さを一定に保つことが容易にでき、表示むらの少ない液晶表示装置を得ることができる。

【0011】請求項3の発明は、請求項1または請求項2の液晶表示装置であって、上記樹脂膜は、アクリレート系の物質を含むことを特徴としている。

【0012】これにより、可視光域の光に対して透明性に優れ、明るい表示が可能な液晶表示装置を得ることができる。

【0013】請求項4または請求項5の発明は、請求項1または請求項2の液晶表示装置であって、上記液晶層は、ネマティック液晶、より具体的には、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴としている。

【0014】これにより、安価で、しかも動作の安定した液晶表示装置を容易に得ることができる。

【0015】請求項6の発明は、請求項1または請求項2の液晶表示装置であって、上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されるとともに、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に対向電極が形成されていることを特徴としている。

【0016】これにより、軽量のツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモードの液晶表示装置を得ることができる。

【0017】請求項7の発明は、請求項6の液晶表示装置であって、さらに、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に、カラーフィルタが設けられていることを特徴としている。

【0018】これにより、軽量でカラー表示の可能なツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモードの液晶表示装置を得ることができる。

【0019】請求項8の発明は、請求項7の液晶表示装置であって、上記対向電極は、透明導電膜から形成されるとともに、上記対向電極は、上記樹脂膜と上記カラーフィルタとの間、または上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に設けられていることを特徴としている。

【0020】これにより、軽量でカラー表示の可能なツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモー

ドの透過型の液晶表示装置を得ることができる。

【0021】請求項9の発明は、請求項7の液晶表示装置であって、上記対向電極は、光を反射する材料から形成されるとともに、上記カラーフィルタは、上記樹脂膜と上記対向電極との間に設けられていることを特徴としている。

【0022】これにより、軽量でカラー表示の可能なツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモードの反射型の液晶表示装置を得ることができる。

【0023】請求項10の発明は、請求項1または請求項2の液晶表示装置であって、上記基板には、さらに、共通電極（対向電極）が形成されていることを特徴としている。

【0024】これにより、軽量のインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を得ることができる。

【0025】請求項11の発明は、請求項10の液晶表示装置であって、上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されていることを特徴としている。

【0026】これにより、樹脂膜が、その樹脂膜近傍の液晶分子に所定のチルト角を与える配向機能を有するので、液晶の配向状態の安定度が向上し、軽量で、かつ、良好な表示特性のインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を得ることができる。

【0027】請求項12の発明は、請求項10の液晶表示装置であって、さらに、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に、カラーフィルタが設けられていることを特徴としている。

【0028】これにより、軽量でカラー表示の可能なインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を得ることができる。

【0029】請求項13の発明は、請求項12の液晶表示装置であって、さらに、上記樹脂膜と上記カラーフィルタとの間、または上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に、透明導電膜から形成された電極が設けられていることを特徴としている。

【0030】これにより、軽量でカラー表示が可能であるとともに、樹脂膜が薄くても、液晶分子の配向が静電気の影響を受けにくいので、配向安定性に優れたインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を得ることができる。

【0031】請求項14の発明は、請求項12の液晶表示装置であって、さらに、上記カラーフィルタの上記樹脂膜と反対側に、光を反射する材料から形成された電極が設けられていることを特徴としている。

【0032】これにより、軽量でカラー表示の可能なインプレーンスイッチング型の反射型の液晶表示装置を得ることができる。

【0033】請求項15の発明は、画素電極、上記画素電極に接続されたスイッチング素子、および配向膜が形

10

20

30

40

50

成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有する液晶表示装置の製造方法であって、上記基板上に、上記画素電極、上記スイッチング素子、および上記配向膜を形成する工程と、上記基板上に、感光性プレポリマーと液晶とを含む混合体膜を形成する工程と、上記混合体膜を上記基板と反対側から第1の波長の光で露光し、上記混合体膜中の感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記混合体膜の表面に樹脂膜を形成する樹脂膜形成工程とを有することを特徴としている。

【0034】これにより、混合体膜中の感光性プレポリマーが析出して樹脂膜が形成されるとともに、残った液晶によって液晶層が形成されるので、時間の長にかかる液晶注入工程を必要とすることなく液晶層を形成することができ、製造工程の簡略化および製造コストの低減を図ることができるとともに、1枚の基板と樹脂膜との間に液晶が封止されるので、1対の基板の間に液晶が封止された液晶表示装置に比べて、軽量化を容易に図ることができる。

【0035】請求項16の発明は、請求項15の液晶表示装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜中の所定の量の感光性プレポリマーを析出させて樹脂膜を形成するとともに、さらに、上記混合体膜における所定の領域を第2の波長の光で選択的に露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを重合硬化させて、上記領域における上記基板と上記樹脂膜との間に支持部材を形成する支持部材形成工程を有することを特徴としている。

【0036】これにより、混合体膜中に残っている感光性プレポリマーによって支持部材を形成することができるので、製造工程の簡略化を図りつつ、基板と樹脂膜との間隔、すなわち液晶層の厚さを一定に保った液晶表示装置を製造することが容易にできる。

【0037】請求項17の発明は、請求項16の液晶表示装置の製造方法であって、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜中に残っている所定の量の感光性プレポリマーを析出させて支持部材を形成するとともに、さらに、上記混合体膜を上記樹脂膜側から第3の波長の光で露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記樹脂膜の上記基板側に内面側樹脂膜を形成する内面側樹脂膜形成工程を有することを特徴としている。

【0038】これにより、混合体膜中に残っている感光性プレポリマーが析出して内面側樹脂膜が形成され、残った液晶によって液晶層が形成されるので、液晶層における液晶の純度を高くすることが容易にできる。

【0039】請求項18または請求項19の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記感光性プレポリマーは、光重合性モノマー

またはオリゴマー、より具体的には、アクリレート系の物質を含むことを特徴としている。

【0040】これにより、混合体膜の露光によって容易に感光性プレポリマーを重合硬化させて樹脂膜等を形成することができるとともに、可視光域の光に対して透明性に優れた液晶表示装置を製造することができる。

【0041】請求項20または請求項21の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記液晶は、ネマティック液晶、より具体的には、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴としている。

【0042】これにより、混合体膜の露光によって感光性プレポリマーと液晶とが相分離しやすく、感光性プレポリマーを析出させて容易に樹脂膜等を形成できるとともに、入手しやすい液晶を用いて、動作の安定した液晶表示装置を容易に製造することができる。

【0043】請求項22ないし請求項24の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤、例えばベンゾイル系の物質、より具体的には、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むことを特徴としている。

【0044】これにより、感光性プレポリマーの重合硬化を効率よく行わせることができるので、感光性プレポリマーの硬化速度を増大させて、一層、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0045】請求項25の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0046】これにより、最も多くの光を吸収する混合体膜の表面付近で、感光性プレポリマーが重合硬化しやすく、また、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0047】請求項26または請求項27の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域の波長の光を用い、より具体的には、上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含むとともに、上記第1の波長の光として、波長が254 nmの遠紫外線を用いることを特徴としている。

【0048】これにより、照射された光をほとんど混合体膜の表面付近で吸収させて、感光性プレポリマーを重合硬化させることができるので、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが、一層、容易にできるとともに、樹脂膜の厚さを高い精度で制御することが容易に

できる。

【0049】請求項28の発明は、請求項16または請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0050】これにより、相反則不軌の条件で第1の波長の光が照射されると、混合体膜の表面付近で感光性ポリマーが析出して重合硬化しやすく、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、相反則の条件で第2の光が照射されると、混合体膜における基板近傍の部分にまで感光性ポリマーを重合硬化させやすく、樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできる。

【0051】請求項29の発明は、請求項16または請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記第2の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が上記第1の波長の光よりも小さい波長の光を用いることを特徴としている。

【0052】これにより、照射された第1の波長の光をほとんど混合体膜の表面付近で吸収させて、感光性プレポリマーを重合硬化させることができ、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが、一層、容易にできるとともに、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいので、樹脂膜と基板との間に支持部材を形成することが容易にできる。

【0053】請求項30の発明は、請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行い、上記内面側樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第3の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0054】これにより、相反則不軌の条件で第1の波長の光または第3の波長の光が照射されると、混合体膜の表面付近で感光性ポリマーが析出して重合硬化しやすく、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜や内面側樹脂膜を形成することが容易にでき、また、相反則の条件で第2の光が照射されると、混合体膜における基板近傍の部分にまで感光性ポリマーを重合硬化させやすく、樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできる。

【0055】請求項31の発明は、請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が、上記第1の波長の光よりも小さく、かつ、上記第2の波長の光よりも大きい波長の光を用いることを特徴としている。

【0056】これにより、第1の波長の光は、混合体膜を透過しにくく、ほとんど混合体膜の表面付近で吸収されるので、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいので、樹脂膜と基板との間に確実に支持部材を形成することが容易にできるとともに、第3の波長の光は、既に形成された樹脂膜を比較的透過しやすい一方、混合体膜における、樹脂膜の基板側付近で吸収されやすいので、樹脂膜の基板側に内面側樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0057】請求項32または請求項33の発明は、請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むとともに、上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長より短波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光し、上記第2の波長の光として、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長より長波長の光を用い、相反則の条件で上記混合体膜を露光し、上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長と、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長との間の波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光することを特徴としており、より具体的には、上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含み、上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含み、上記混合体膜は、さらに、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むとともに、上記第1の波長の光として、波長が254nmの遠紫外線を用い、上記第2の波長の光として、波長が365nmの紫外線を用い、上記第3の波長の光として、波長が313nmの紫外線を用いることを特徴としている。

【0058】これにより、第1の波長の光は、混合体膜を透過しにくく、ほとんど混合体膜の表面付近で吸収されるうえ、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいうえ、相反則の条件により樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできるとともに、第3の波長の光は、既に形成された樹脂膜を比較的透過しやすく、混合体膜における、樹脂膜の基板側付近で吸収されやすいうえ、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて樹脂膜の基板側に内面側樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0059】請求項34の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に対向電極を形成する対向電極形成工程を有することを特徴としている。

【0060】これにより、軽量なツイステッドネマティックモードや、ホメオトロピックモードなどの液晶表示装置を製造することができる。

【0061】請求項35の発明は、請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、上記内面側樹脂膜形成工程における第3の波長の光による露光は、偏光板を介して行われることを特徴としている。

【0062】これにより、軽量なツイステッドネマティックモードなどの液晶表示装置を製造することができる。

【0063】請求項36の発明は、請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、上記対向電極形成工程は、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に透明導電膜を形成することにより、上記対向電極を形成する工程であるとともに、さらに、上記対向電極形成工程の前または後に、上記樹脂膜上または上記対向電極上に、カラーフィルタを形成する工程を有することを特徴としている。

【0064】これにより、軽量でカラー表示の可能なツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモードの透過型の液晶表示装置を製造することができる。

【0065】請求項37の発明は、請求項34の液晶表示装置の製造方法であって、上記対向電極形成工程は、上記樹脂膜の上記液晶層と反対側に光の反射膜を形成することにより、上記対向電極を形成する工程であるとともに、さらに、上記対向電極形成工程の前に、上記樹脂膜上にカラーフィルタを形成する工程を有することを特徴としている。

【0066】これにより、軽量でカラー表示の可能なツイステッドネマティックモードやホメオトロピックモードの反射型の液晶表示装置を製造することができる。

【0067】請求項38の発明は、請求項15ないし請求項17の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、上記基板に共通電極を形成する工程を有することを特徴としている。

【0068】これにより、軽量なインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を製造することができる。

【0069】請求項39の発明は、請求項38の液晶表示装置の製造方法であって、上記内面側樹脂膜形成工程における第3の波長の光による露光は、偏光板を介して行われることを特徴としている。

【0070】これにより、樹脂膜が、その樹脂膜近傍の液晶分子に所定のチルト角を与える配向機能を有するので、液晶の配向状態の安定度が向上し、軽量で、かつ、良好な表示特性のインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を製造することができる。

【0071】請求項40の発明は、請求項38の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、上記封止膜上にカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程を有することを特徴としている。

【0072】これにより、軽量でカラー表示の可能なイ

ンプレーンスイッチング型の液晶表示装置を製造することができる。

【0073】請求項41の発明は、請求項40の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、上記カラーフィルタ形成工程の前または後に、上記樹脂膜上または上記カラーフィルタ上に、透明電極を形成する工程を有することを特徴としている。

【0074】これにより、軽量でカラー表示が可能であるとともに、樹脂膜が薄くても、液晶分子の配向が静電気の影響を受けにくいので、配向安定性に優れたインプレーンスイッチング型の液晶表示装置を製造することができる。

【0075】請求項42の発明は、請求項40の液晶表示装置の製造方法であって、さらに、上記カラーフィルタ上に導電性の光の反射膜を形成する工程を有することを特徴としている。

【0076】これにより、軽量でカラー表示の可能なインプレーンスイッチング型の反射型の液晶表示装置を製造することができる。

【0077】請求項43の発明は、液晶表示装置であって、画像信号電極と走査電極とのうちの何れか一方、および配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成され、上記画像信号電極と走査電極とのうちの他方が形成された樹脂膜と、上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴としている。

【0078】これにより、1枚の基板と樹脂膜との間に液晶が封止されているので、1対の基板の間に液晶が封止された液晶表示装置に比べて、軽量化を容易に図ることができ、携帯用の機器への適用にも適した単純マトリクス型の液晶表示装置を得ることができる。

【0079】請求項44の発明は、請求項43の液晶表示装置であって、さらに、上記第2の電極の上記樹脂膜側、または上記樹脂膜と反対側にカラーフィルタが設けられていることを特徴としている。

【0080】これにより、軽量でカラー表示の可能な単純マトリクス型の液晶表示装置を得ることができる。

【0081】請求項45の発明は、液晶装置であって、配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有することを特徴としている。

【0082】これにより、1枚の基板と樹脂膜との間に液晶が封止されているので、1対の基板の間に液晶が封止された液晶装置に比べて、軽量化を容易に図ることができる。

【0083】請求項46の発明は、請求項45の液晶装置であって、さらに、上記基板と上記樹脂膜との間に、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された支持部材が設けられていることを特徴としている。

【0084】これにより、基板と樹脂膜との間隔、すなわち液晶層の厚さを一定に保つことが容易にできる。

【0085】請求項47の発明は、請求項45の液晶装置であって、さらに、上記基板、および上記樹脂膜に、それぞれ透明電極が形成されていることを特徴としている。

【0086】これにより、透明電極に印加する電圧を制御して光の透過率を制御する液晶装置を得ることができる。

【0087】請求項48の発明は、請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、上記樹脂膜は、感光性プレポリマーが、偏光の露光により、分子が方向性を有するように重合硬化して形成されていることを特徴としている。

【0088】これにより、樹脂膜が、その樹脂膜近傍の液晶分子に所定のチルト角を与える配向機能を有するので、液晶の安定な配向状態を容易に得ることができる。

【0089】請求項49の発明は、請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、上記樹脂膜は、アクリレート系の物質を含むことを特徴としている。

【0090】これにより、可視光域の光に対して透明性に優れた液晶装置を得ることができる。

【0091】請求項50または請求項51の発明は、請求項45ないし請求項47の液晶装置であって、上記液晶層は、ネマティック液晶、より具体的には、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴としている。

【0092】これにより、安価で、しかも動作の安定した液晶装置を容易に得ることができる。

【0093】請求項52の発明は、配向膜が形成された基板と、感光性プレポリマーが露光により重合硬化して形成された樹脂膜と、上記基板と上記樹脂膜との間に封止された液晶層とを有する液晶装置の製造方法であって、上記配向膜が形成された上記基板上に、感光性プレポリマーと液晶とを含む混合体膜を形成する工程と、上記混合体膜を上記基板と反対側から第1の波長の光で露光し、上記混合体膜中の感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記混合体膜の表面に樹脂膜を形成する樹脂膜形成工程とを有することを特徴としている。

【0094】これにより、混合体膜中の感光性プレポリマーが析出して樹脂膜が形成されるとともに、残った液晶によって液晶層が形成されるので、時間の長にかかる液晶注入工程を必要とすることなく液晶層を形成することができ、製造工程の簡略化および製造コストの低減を図ることができるとともに、1枚の基板と樹脂膜との間に液晶が封止されるので、1対の基板の間に液晶が封止された液晶装置に比べて、軽量化を容易に図ることができる。

【0095】請求項53の発明は、請求項52の液晶装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混

合体膜中の所定の量の感光性プレポリマーを析出させて樹脂膜を形成するとともに、さらに、上記混合体膜における所定の領域を第2の波長の光で選択的に露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを重合硬化させて、上記領域における上記基板と上記樹脂膜との間に支持部材を形成する支持部材形成工程を有することを特徴としている。

【0096】これにより、混合体膜中に残っている感光性プレポリマーによって支持部材を形成することができるので、製造工程の簡略化を図りつつ、基板と樹脂膜との間隔、すなわち液晶層の厚さを一定に保った液晶装置を製造することが容易にできる。

【0097】請求項54の発明は、請求項53の液晶装置の製造方法であって、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜中に残っている所定の量の感光性プレポリマーを析出させて支持部材を形成するとともに、さらに、上記混合体膜を上記樹脂膜側から第3の波長の光で露光し、上記混合体膜中に残っている感光性プレポリマーを析出させ、重合硬化させて、上記樹脂膜の上記基板側に内面側樹脂膜を形成する内面側樹脂膜形成工程を有することを特徴としている。

【0098】これにより、混合体膜中に残っている感光性プレポリマーが析出して内面側樹脂膜が形成され、残った液晶によって液晶層が形成されるので、液晶層における液晶の純度を高くすることが容易にできる。

【0099】請求項55または請求項56の発明は、請求項52ないし請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記感光性プレポリマーは、光重合性モノマーまたはオリゴマー、より具体的には、アクリレート系の物質を含むことを特徴としている。

【0100】これにより、混合体膜の露光によって容易に感光性プレポリマーを重合硬化させて樹脂膜等を形成することができるとともに、可視光域の光に対して透明性に優れた液晶装置を製造することができる。

【0101】請求項57または請求項58の発明は、請求項52ないし請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記液晶は、ネマティック液晶、より具体的には、トラン系ネマティック液晶を含むことを特徴としている。

【0102】これにより、混合体膜の露光によって感光性プレポリマーと液晶とが相分離しやすく、感光性プレポリマーを析出させて容易に樹脂膜等を形成できるとともに、入手しやすい液晶を用いて、動作の安定した液晶装置を容易に製造することができる。

【0103】請求項59ないし請求項61の発明は、請求項52ないし請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤、例えばベンゾイル系の物質、より具体的には、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むことを特徴としている。

【0104】これにより、感光性プレポリマーの重合硬化を効率よく行わせることができるので、感光性プレポリマーの硬化速度を増大させて、一層、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0105】請求項62の発明は、請求項52ないし請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0106】これにより、最も多くの光を吸収する混合体膜の表面付近で、感光性プレポリマーが重合硬化しやすく、また、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0107】請求項63または請求項64の発明は、請求項52ないし請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域の波長の光を用い、より具体的には、上記感光性プレポリマーは、ポリエステル

20 アクリレート系の物質を含むとともに、上記第1の波長の光として、波長が254nmの遠紫外線を用いることを特徴としている。

【0108】これにより、照射された光をほとんど混合体膜の表面付近で吸収させて、感光性プレポリマーを重合硬化させることができるので、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが、一層、容易にできるとともに、樹脂膜の厚さを高い精度で制御することが容易にできる。

【0109】請求項65の発明は、請求項53または請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0110】これにより、相反則不軌の条件で第1の波長の光が照射されると、混合体膜の表面付近で感光性ポリマーが析出して重合硬化しやすく、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、相反則の条件で第2の光が照射されると、混合体膜における基板近傍の部分にまで感光性ポリマーを重合硬化させやすく、樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできる。

【0111】請求項66の発明は、請求項53または請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記第2の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が上記第1の波長の光よりも小さい波長の光を用いることを特徴としている。

【0112】これにより、照射された第1の波長の光をほとんど混合体膜の表面付近で吸収させて、感光性プレ

ポリマーを重合硬化させることができ、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが、一層、容易にできるとともに、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいので、樹脂膜と基板との間に支持部材を形成することが容易にできる。

【0113】請求項67の発明は、請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第1の波長の光で露光することにより行い、上記支持部材形成工程は、上記混合体膜を相反則の条件で上記第2の波長の光で露光することにより行い、上記内面側樹脂膜形成工程は、上記混合体膜を相反則不軌の条件で上記第3の波長の光で露光することにより行うことを特徴としている。

【0114】これにより、相反則不軌の条件で第1の波長の光または第3の波長の光が照射されると、混合体膜の表面付近で感光性ポリマーが析出して重合硬化しやすく、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜や内面側樹脂膜を形成することが容易にでき、また、相反則の条件で第2の光が照射されると、混合体膜における基板近傍の部分にまで感光性ポリマーを重合硬化させやすく、樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできる。

【0115】請求項68の発明は、請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光度が、上記第1の波長の光よりも小さく、かつ、上記第2の波長の光よりも大きい波長の光を用いることを特徴としている。

【0116】これにより、第1の波長の光は、混合体膜を透過しにくく、ほとんど混合体膜の表面付近で吸収されるので、混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいので、樹脂膜と基板との間に確実に支持部材を形成することが容易にできるとともに、第3の波長の光は、既に形成された樹脂膜を比較的透過しやすい一方、混合体膜における、樹脂膜の基板側付近で吸収されやすいので、樹脂膜の基板側に内面側樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0117】請求項69または請求項70の発明は、請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記混合体膜は、さらに、感光性プレポリマーの重合開始剤、または増感剤を含むとともに、上記第1の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長より短波長の光を用い、相反則不軌の条件で上記混合体膜を露光し、上記第2の波長の光として、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長より長波長の光を用い、相反則の条件で上記混合体膜を露光し、上記第3の波長の光として、上記感光性プレポリマーの吸光特性における吸収領域端の波長と、上記重合開始剤、または増感剤の吸光特性における吸収ピーク波長との間の波長の光を用い、相反則不軌の条件で上

10

20

30

40

50

記混合体膜を露光することを特徴としており、より具体的には、上記感光性プレポリマーは、ポリエステルアクリレート系の物質を含み、上記液晶は、トラン系ネマティック液晶を含み、上記混合体膜は、さらに、2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オンを含むとともに、上記第1の波長の光として、波長が254 nmの遠紫外線を用い、上記第2の波長の光として、波長が365 nmの紫外線を用い、上記第3の波長の光として、波長が313 nmの紫外線を用いることを特徴としている。

【0118】これにより、第1の波長の光は、混合体膜を透過しにくく、ほとんど混合体膜の表面付近で吸収されるうえ、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて混合体膜の表面に選択的に樹脂膜を形成することが容易にでき、また、第2の波長の光は、混合体膜における基板近傍の部分にまで届きやすいうえ、相反則の条件により樹脂膜と基板との間に確実かつ効率的に支持部材を形成することが容易にできるとともに、第3の波長の光は、既に形成された樹脂膜を比較的透過しやすく、混合体膜における、樹脂膜の基板側付近で吸収されやすいうえ、相反則不軌の条件により感光性ポリマーを析出させて樹脂膜の基板側に内面側樹脂膜を形成することが容易にできる。

【0119】請求項71の発明は、請求項54の液晶装置の製造方法であって、上記内面側樹脂膜形成工程における上記第3の波長の光による露光は、偏光板を介して行われることを特徴としている。

【0120】これにより、内面側樹脂膜が、その樹脂膜近傍の液晶分子に所定のチルト角を与える配向機能を有するので、液晶の安定な配向状態を容易に得ることができる。

【0121】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）本発明の実施の形態1として、薄膜トランジスタ（TFT）によって駆動される、透過型のツイステッドネマティック（TN）型液晶表示装置の例を説明する。

【0122】この液晶表示装置は、図1に示すように、ガラス基板21上に、隔壁状の支持部材22、および支持部材22に支持された膜厚が約1.2 μmのフィルム状の樹脂膜23が設けられるとともに、上記ガラス基板21と樹脂膜23との間に液晶が封入された液晶層24が形成されて構成されている。上記ガラス基板21上には、薄膜トランジスタ（TFT）アレイ25、酸化インジウム錫（ITO）の透明導電膜から成る画素電極26、および配向膜27が形成されている。また、樹脂膜23上には、シート抵抗が100～50オーム/□のITOの透明導電膜から成る対向電極28、および赤緑青の微小なフィルタ群から構成されたカラーモザイクフィルタ29が設けられている。さらに、ガラス基板21、およびカラーモザイクフィルタ29の外方側には、それ

ぞれ偏光板30、30が設置されている。

【0123】上記支持部材22および樹脂膜23は、感光性プレポリマーである光重合性モノマーまたはオリゴマーが紫外線の照射によって重合硬化して形成されている。樹脂膜23は、より詳しくは、2回の紫外線の照射によってそれぞれ形成された第1の樹脂膜23aと第2の樹脂膜23bとから構成されている。第2の樹脂膜23bを形成するための紫外線の照射時には、所定の方に偏光した紫外線が用いられることにより、ガラス基板21と樹脂膜23との間で液晶分子が90°ねじれたTN型液晶表示装置が構成されている。

【0124】次に、上記液晶表示装置の製造方法について説明する。

【0125】（1）図2（a）に示すように、ガラス基板21上に、薄膜トランジスタアレイ25および画素電極26を形成する。

【0126】（2）図2（b）に示すように、配向膜用ポリイミド樹脂をスピナーを用いて100 nm程度の膜厚で塗布し、250℃で20分程度加熱硬化させた後、所定の方にラビングして配向膜27を形成する。

【0127】（3）図2（c）に示すように、配向膜27の表面全面に渡って、スピナーを用いて液晶分散プレポリマー31を6 μm程度の膜厚に塗布する。上記液晶分散プレポリマー31は、具体的には、感光性プレポリマーである光重合性モノマーまたはオリゴマーと光重合性モノマーまたはオリゴマーの反応性を向上させる重合開始剤または増感剤と、ネマティック液晶とを混合したものである。より具体的には、例えば、（a）多官能ポリエステルアクリレート（大日本インキ（株）製）：20%、（b）イルガキュア651（チバガイギー社製）：2%、（ベンゾイル系の2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン）（c）トラン系ネマティック液晶（KT450：大日本インキ（株）製）：78%を混合したものである。なお、液晶分散プレポリマー31の材料や混合割合は、上記のものに限るものではない。例えば、多官能ポリエステルアクリレートの混合割合は、形成する樹脂膜23の膜厚等に応じて設定すればよい。また、混合割合等によっては、必ずしも液晶が混合体中に分散した状態にならなくても、均質な混合体であればよい。

【0128】ここで、上記液晶分散プレポリマー31は、例えば図4に示すような可視・紫外分光吸収特性（吸光特性）を示す。同図に示すように、液晶分散プレポリマー31は、約300 nm以下の波長の光に対して吸光度が極めて大きい吸収領域を有する。なお、同図において、実線および破線は、それぞれ重合前後の吸光特性を示す。

【0129】（4）次に、図2（d）に示すように、液晶分散プレポリマー31の全面にわたって、波長が254 nm、強度が0.5 mW/cm²の第1の光で、3

0.0 mJ/cm² 程度露光して、液晶分散プレポリマー31の表面付近で、液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートが50%程度だけ重合硬化させて、膜厚が約0.5 μmの第1の樹脂膜23aを形成する。

【0130】ここで、上記第1の光の波長(254 nm)は、多官能ポリエステルアクリレート系の物質の吸光特性における吸収領域端より短波長側に位置し、第1の光は液晶分散プレポリマー31をほとんど透過せず、その表面付近で吸収される。また、第1の光は強度が非常に弱い(相反則不軌の条件)ため、液晶分散プレポリマー31の表面付近において、液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートが相分離して析出し、重合硬化して固定され、上記のように第1の樹脂膜23aが形成される。

【0131】(5) 次に、支持部材22を形成する位置に対応した格子状の5 μm程度のギャップ51aを有するフォトマスク51を、図3(e)に示すように、液晶分散プレポリマー31に重ねて位置合わせし、圧着して液晶分散プレポリマー31の膜厚を均一にした状態で、波長が365 nmで、十分大きな強度(相反則の条件)の第2の光で露光して、上記フォトマスク51のギャップ51aの位置に支持部材22を形成する。

【0132】上記第2の光の波長(365 nm)は、重合開始剤(2,2'-ジメトキシ-1,1'-ジフェニルエタン-1-オン)の吸光特性における吸収ピーク波長(335 nm)より長波長領域に位置し、第2の光は液晶分散プレポリマー31を透過しやすいため、液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートは、その厚さ方向に渡って、すなわち配向膜27から第1の樹脂膜23aまでの間で重合硬化し、隔壁状の支持部材22が形成される。また、第2の光の強度は強いいため、上記重合は比較的短時間に行われる。なお、このように短時間に重合が行われると、支持部材22には液晶分散プレポリマー31中の液晶が分散された状態で保持されるが、特に液晶表示装置の表示動作には影響しない。

【0133】なお、上記格子状のギャップ51aを有するフォトマスク51に代えて、例えば数μm角の複数の開口部を有するフォトマスクを用いて、柱状の支持部材を形成するようにしてもよい。

【0134】(6) さらに、図3(f)に示すように、偏光板52を介して、液晶分散プレポリマー31の全面にわたって、波長が313 nm、強度が0.5 mW/cm²の第3の光で、1000 mJ/cm² 程度露光して、第1の樹脂膜23aのガラス基板21側に、膜厚が約0.7 μmの第2の樹脂膜23bを形成するとともに、液晶分散プレポリマー31中に残った液晶によって液晶層24を形成する。

【0135】上記第3の光の波長(313 nm)は、重合開始剤の吸光特性における吸収ピーク波長と前記ポリ

エステルアクリレート系の光重合性物質の吸光特性における吸収領域端との間に位置し、第3の光は、第1の樹脂膜23a(重合硬化したポリエステルアクリレート)を比較的良好に透過する一方、液晶分散プレポリマー31(未硬化のポリエステルアクリレート)はあまり透過しないため、液晶分散プレポリマー31の表面付近で吸収される。また、第3の光は第1の光と同様に強度が非常に弱い(相反則不軌の条件)ため、液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートは、相分離して第1の樹脂膜23aの下面付近に析出し、重合硬化して、上記のように第2の樹脂膜23bが形成される。また、液晶層24は、液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートが全て析出することによって、配向膜27と第2の樹脂膜23bとの間に比較的高純度の高い液晶が封止された状態になる。

【0136】ここで、上記露光が偏光板52を介して行われることにより、ポリエステルアクリレートは分子が方向性をもって重合するため、第2の樹脂膜23bは、その表面付近の液晶分子を偏光板52の偏光方向に配向させる配向膜としての機能を有するようになる。そこで、偏光板52の偏光方向を前記配向膜27のラビング方向と例えば90°の角度をなす方向に設定することにより、配向膜27と樹脂膜23との間で、液晶分子の配向方向が90°ねじれたTN型液晶セル構造が形成される。

【0137】なお、上記のように、重合硬化後に所定の波長の光の透過率が大きくなるプレポリマーを用いる場合には、第2の樹脂膜23bの形成を特に効率よく行うことができるが、重合前後で透過率があまり変化しない材料を用いる場合でも、上記第3の光として、ある程度、第1の樹脂膜23aを透過し得る波長の光を照射するようにすれば、同様に第2の樹脂膜23bを形成することはできる。

【0138】(7) 次に、図3(g)に示すように、樹脂膜23上にITOの透明導電膜(シート抵抗100~50オーム/□)を蒸着して対向電極28を形成し、さらに、公知の手法によって対向電極28上に赤緑青のカラーモザイクフィルタ29を形成する。なお、樹脂膜23上にカラーモザイクフィルタ29を形成し、カラーモザイクフィルタ29上に対向電極28を形成するようにしてもよい。

【0139】(8) この状態で、ガラス基板21、およびカラーモザイクフィルタ29の外方側に偏光板30、30を設けることにより、図1に示す液晶表示装置が得られる。

【0140】なお、上記のような第2の樹脂膜23bは、必ずしも形成しなくてもよいが、これを形成することにより、液晶分散プレポリマー31中に残存しているポリエステルアクリレートを析出させて、液晶層24における液晶の純度を高くすることが容易にできる。

【0141】また、先に支持部材22を形成した後に、樹脂膜を形成するようにしてもよいが、通常、上記のように先に樹脂膜を形成する方が、樹脂膜の凹凸を小さく抑えることが容易である。また、上記(4)(5)の工程を逆の順序で行う場合、(5)の工程のマスク合わせは、プロキシミティー露光、または投影露光を行う必要がある。

【0142】また、支持部材22は、上記のように液晶分散プレポリマー31中のポリエステルアクリレートを重合硬化させて形成するのに代えて、液晶分散プレポリマー31の塗布前に、あらかじめ、公知の印刷や、リソグラフィ、レジストの露光および現像などによって形成するなどしてもよい。なお、この場合には、もちろん(5)の工程は不要となる。

【0143】さらに、他のスペーサなどによって液晶層24の厚さが一定に保たれる場合などには、必ずしも上記のようにして支持部材22を形成しなくてもよい。

【0144】また、液晶分散プレポリマー31の露光前に、または露光に代えて、液晶分散プレポリマー31の表面にアミン系活性化剤など、プレポリマーの重合を促進する物質を接触させて、樹脂膜を形成するようにしてもよい。

【0145】また、TNモードではなく、ホメオトロピック配向モードの液晶表示装置を構成する場合などには、上記第2の樹脂膜23bを形成する際に、偏光による露光を行わなくてもよい。

【0146】(実施の形態2) 上記実施の形態1では、透過型のTN型液晶表示装置を構成した例を示したが、これに限らず、例えば図5に示すように、樹脂膜23上にカラーモザイクフィルタ29を形成した後、カラーモザイクフィルタ29の上に、対向電極として、金属アルミニウムを主成分とした(例えばアルミニウムが98%、シリコンが2%)、膜厚が1 μ m程度の反射膜41を蒸着して形成することにより、反射型のTN型液晶表示装置を構成することができる。また、反射型のTN型液晶表示装置を構成するためには、画素電極26として反射膜を用いたり、ガラス基板21の外方側に反射膜を形成したりしてもよい。

【0147】(実施の形態3) 図6に示すように、ガラス基板21上に画素電極42と共通電極(対向電極)43とを設けて、透過型のインプレーンスイッチング(IPS)型液晶表示装置を構成してもよい。この場合には、必ずしも前記のように偏光の露光によって第2の樹脂膜23bに配向機能を持たせる必要はないが、配向機能を持たせることによって、液晶分子の配向安定性に優れたIPS型の液晶表示装置を得ることができる。また、液晶分子の配向は画素電極42と共通電極43との間に形成される電界によって制御されるので、前記のように樹脂膜23の表面に対向電極28を設ける必要はないが、対向電極28と同様の、シート抵抗が100 \sim 5

0オーム/□程度の透明電極44をカラーモザイクフィルタ29上または樹脂膜23上に蒸着等により形成すれば、樹脂膜23が薄くても、液晶分子の配向が静電気の影響を受けにくく、配向安定性に優れたIPS型の液晶表示装置が得られる。

【0148】(実施の形態4) 実施の形態3の透明電極44に代えて、図7に示すように、実施の形態2と同様の反射膜41を設ければ、反射型のIPS型液晶表示装置を構成することができる。

【0149】なお、上記実施の形態1 \sim 4においては、TFTによって駆動される液晶表示装置の例を示したが、これに限らず、走査信号線と画像信号線とを液晶層24の両側、すなわちガラス基板21上と樹脂膜23上に設けて、単純マトリクス駆動される液晶表示装置を構成してもよい。また、カラーモザイクフィルタ29を設けず、モノクロの液晶表示装置を構成してもよい。

【0150】(実施の形態5) 基板全面にわたって液晶の配向が均一に制御され、調光機能を有するブラインドガラスや、液晶シャッターなどに適用される液晶装置について説明する。

【0151】この液晶装置は、図8に示すように、1対のガラス基板21、61の間に、ガラス基板21の全面にわたる制御電極62、配向膜27、液晶層24、前記実施の形態1と同様にして形成された樹脂膜23、および対向電極28が設けられて構成されている。一方、実施の形態1のような支持部材22は設けられていないが、ガラス基板21、61の図示しない周辺部において、シール部材によって液晶が封止されるとともに、ガラス基板21、61の間隔が一定に保たれるようになっている。

【0152】次に、上記のような液晶装置の製造方法について説明する。

【0153】(11) 実施の形態1における画素電極26の形成と同様の工程により、ガラス基板21上に、全面にわたってITO膜から成る制御電極62を形成する。

【0154】(12) 実施の形態1の(2)と同様にして、配向膜27を形成する。

【0155】(13) 実施の形態1の(3)と同様にして、配向膜27の表面に液晶分散プレポリマー31を塗布する。

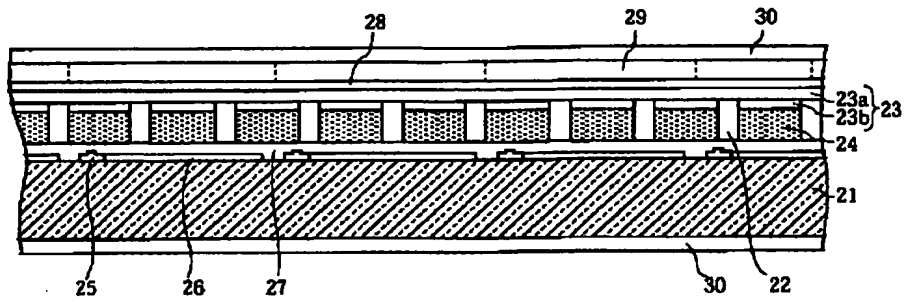
【0156】(14) 実施の形態1の(4)と同様にして、波長が254nm、強度が0.5mW/cm²の第1の光で、液晶分散プレポリマー31を300mJ/cm²程度露光して、第1の樹脂膜23aを形成する。

【0157】(15) 実施の形態1の(6)と同様にして、波長が313nm、強度が0.5mW/cm²の第3の光で、液晶分散プレポリマー31を1000mJ/cm²程度露光して、第2の樹脂膜23bを形成するとともに、液晶分散プレポリマー31中に残った液晶に

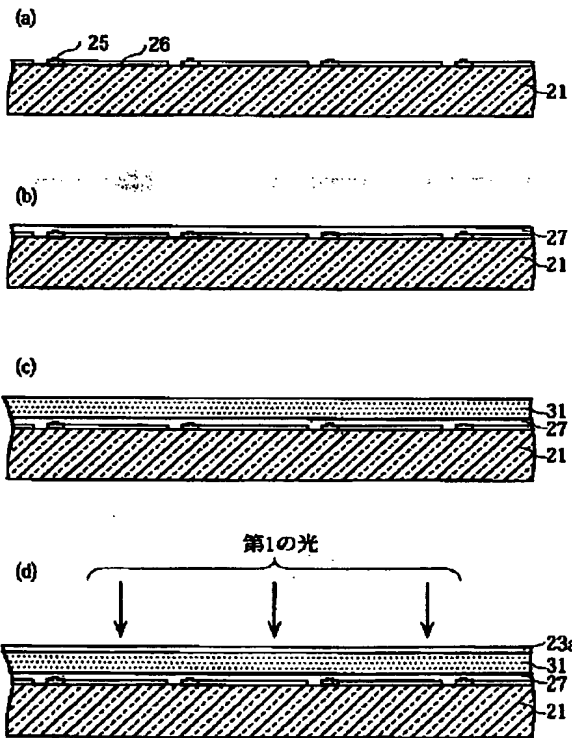
【図1】実施の形態1の透過型のTN型液晶表示装置の

6 2 制御電極

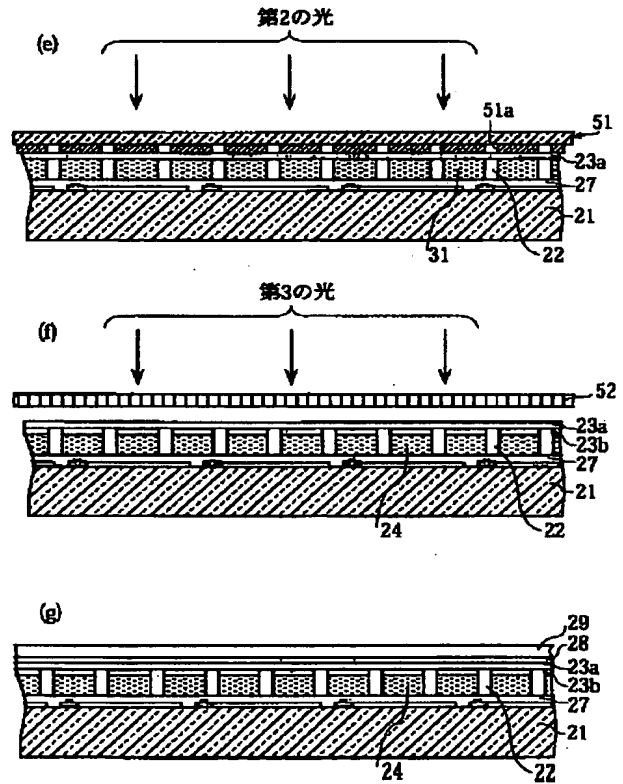
【図1】



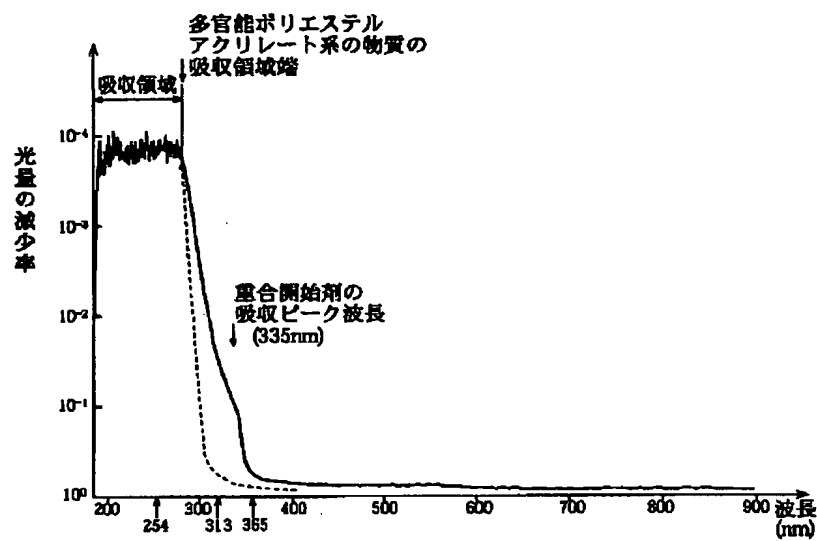
【図2】



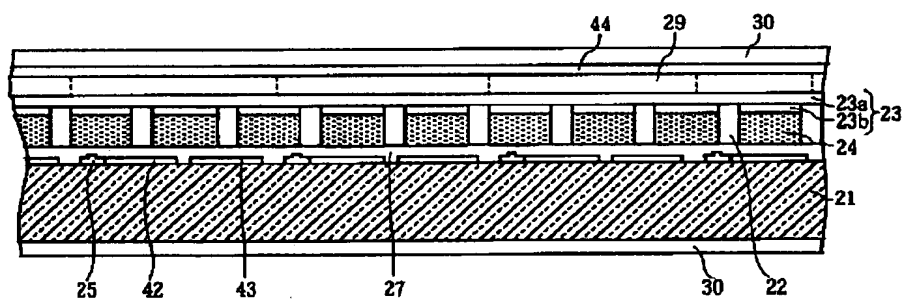
【図3】



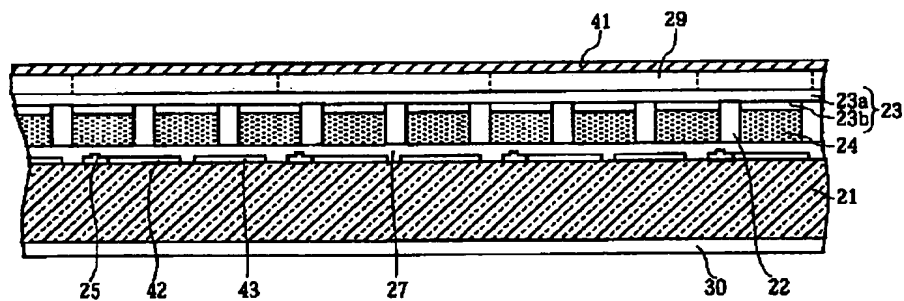
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

